



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①0 DE 43 26 523 A 1

⑤1 Int. Cl. 6:  
H 04 Q 7/06

②1 Aktenzeichen: P 43 26 523.5  
②2 Anmeldetag: 6. 8. 93  
④3 Offenlegungstag: 9. 2. 95

DE 43 26 523 A 1

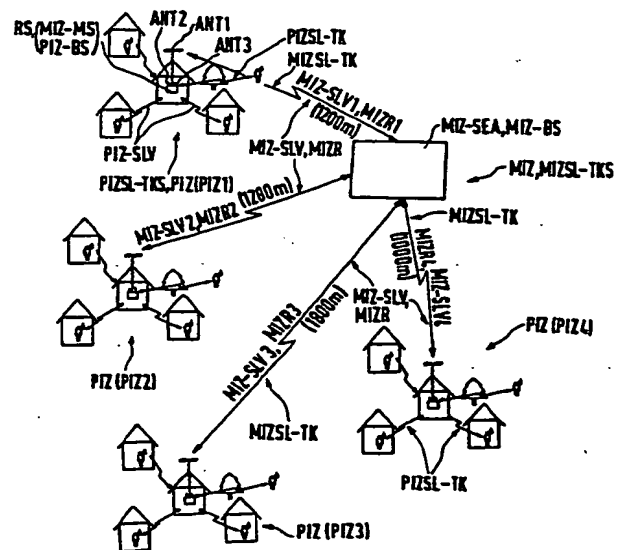
⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Pillekamp, Klaus-D., Dipl.-Ing., 40699 Erkrath, DE;  
Tasto, Manfred, Dipl.-Ing., 46397 Bocholt, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Universelles Mobil-Telekommunikationssystem

⑤7 Für die Erweiterung eines Schnurlos-Telekommunikationssystems, insbesondere eines DECT-Schnurlos-Telekommunikationssystems, in bezug auf große Übertragungsbereiche bei der Schnurlos-Telekommunikation ist in einem Schnurlos-Telekommunikationssystem (PIZSL-TKS) eine Relaisstation (RS) vorgesehen, der mindestens eine Schnurlos-Mobilstation (PIZ-MS) zugeordnet ist. Die Relaisstation (RS) ersetzt bei der Schnurlos-Telekommunikation eine Schnurlos-Basisstation (PIZ-BS) und ist bei der erweiterten Schnurlos-Telekommunikation als Schnurlos-Mobilstation (MIZ-MS, MAZ-MS, HYZ-MS) ausgebildet.



DE 43 26 523 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein universelles Mobil-Telekommunikationssystem gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Die moderne Mobilkommunikation, z. B. Mobil-Telekommunikation zur Übertragung von Sprache, Daten, Text, Grafik, Fest- und Bewegtbild, wird analog zu der stationären Kommunikation (z. B. ISDN-Kommunikationssystem; Integrated Services Digital Network) in einen privaten und öffentlichen Bereich unterteilt. Darüber hinaus unterscheidet man bei der Mobil-Telekommunikation (erste und zweite Generation) zwischen einer Zellular- und Schnurlos-Telekommunikation. Die Schnurlos-Telekommunikation stützt sich dabei bisher im wesentlichen auf Schnurlos-Telekommunikationssysteme für Heim- und Büroanwendungen, während die Zellular-Telekommunikation vorwiegend durch den Einsatz von Mobilfunk-Telekommunikationssystemen bestimmt wird.

Für die vorstehend genannten Mobilkommunikationssysteme, insbesondere solche der zweiten Generation, wird überwiegend ein TDMA-Verfahren (Time Division Multiple Access) für den Zugriff und das Multiplexen der zu übertragenden Signale verwendet. Für zukünftige Mobil-Telekommunikationssysteme (z. B. dritte Generation) wird aber auch das CDMA-Übertragungsverfahren (Code Division Multiple Access) nicht zuletzt wegen des zu erwartenden Einsatzes von zellenorientierten Übermittlungsverfahren (ATM-Verfahren; Asynchronus Transfer Mode) an Bedeutung gewinnen. Dies liegt daran, daß für ein immer größeres Angebot von Kommunikations- und Informationsdiensten bei gleichzeitig steigenden Anforderungen an die Qualität und Menge der zu übertragenden Bitraten neben den Zugriffs- und Multiplexverfahren die optimierte Signalcodierung, Kanalcodierung für eine flexible Luftschnittstelle eine immer größere Rolle spielen wird.

Das TDMA- als auch das CDMA-Übertragungsverfahren bilden dabei letztlich die Grundlage für die verschiedenen Systemstandards bei der mobilen Telekommunikation. Hinsichtlich des TDMA-Verfahrens sind die gegenwärtig auf dem Markt eingeführten Schnurlos-Telekommunikationssysteme unter anderem nach dem digitalen paneuropäischen DECT-Standard (Digital European Cordless Telecommunication) und dem digitalen CT2-Standard (Cordless Telephone 2) aufgebaut, während die Mobilfunk-Telekommunikationssysteme nach dem weltweiten GSM-Standard (Groupe Spéciale Mobile; Global System for Mobile Communications) aufgebaut sind.

Die Weiterentwicklung der Mobilkommunikation in einer Wirkungsspirale nach Fig. 1 (Telecom Report 15; 1992; Heft 2, Seiten 57 bis 59) wird zu der bereits angesprochenen dritten Generation von Mobil-Telekommunikationssystemen führen, bei denen die bisherige Trennung zwischen Zellular- und Schnurlos-Telekommunikation aufgehoben ist. Diese dritte Generation der Mobil-Telekommunikation zeichnet sich durch eine universelle (zeitlich und örtlich) Mobilität aus, bei der jeder Kommunikationsteilnehmer überall und jederzeit erreichbar sein wird. Bei dieser universellen Mobilität unterscheidet man zwischen einer gerätebezogenen Mobilität über Luftanschlüsse und einer personenbezogenen Mobilität über Luft- und Kabelanschlüsse. Die Einbeziehung beider Aspekte in eine universelle Mobilkommunikation führt zu einer "Advanced Mobility" mit einem universellen mobilen Telekommunikationssystem

(UMTS = Universal Mobile Telecommunication System) in Verbindung mit einer universellen persönlichen Telekommunikation (UPT = Universal Personal Telecommunication). Das universelle mobile Telekommunikationssystem (UMTS) benötigt dabei sowohl flexible Luftschnittstellen als auch eine intelligente Netzinfrastruktur. Durch eine solche Systemstruktur ist es gewährleistet, daß zum einen mobile Teilnehmer mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten und Verkehrsdichten miteinander kommunizieren können und zum anderen eine Vielzahl von Telekommunikations- und Nachrichtendiensten (Informationsdiensten) mit hoher Qualität und Kapazität angeboten werden kann.

In Fig. 2 ist ausgehend von der Druckschrift Telecom Report 15; 1992; Heft 2, Seiten 60 bis 63 ein Szenario "Universelle Mobilkommunikation — Advanced Mobility" mit den verschiedenen Anwendungsfällen in bezug auf den Zellenradius dargestellt. Der Aufbau des universellen mobilen Telekommunikationssystems (UMTS) unterteilt sich danach für die Anwendungsbereiche (Büro, Heim, Stadt und Land) in unterschiedliche Kommunikationssysteme. Diese Zellen können dabei zwei- (Land, Stadt) oder dreidimensional (Gebäude) miteinander verknüpft sein. Nach der Darstellung in Fig. 2 sind die verschiedenen Arten der mobilen Telekommunikation (Schnurlos-, Mobilfunk- und Satelliten-Telekommunikation SL-TK, MF-TK, S-TK) in Abhängigkeit des Zellenradius separat oder in einer Mischform dargestellt.

Die Schnurlos-Telekommunikation SL-TK findet in ihrer reinen, separaten Form für Büro- und Heimanwendungen im Pikoellenbereich statt. In diesem Pikoellenbereich — mit einem Pikoellenradius PIZR von bis zu 200 m (Übertragungsreichweite) — ist mindestens eine Pikoelle PIZ mit einem Schnurlos-Telekommunikationssystem SL-TKS vorhanden. Das Schnurlos-Telekommunikationssystem SL-TKS besteht dabei aus einer pikoellenindividuellen Basisstation PIZ-BS (Schnurlos-Basisstation) und mindestens einer der Basisstation PIZ-BS zugeordneten pikoellenindividuellen Mobilstation PIZ-MS (Schnurlos-Mobilstation).

Die Mobilfunk-Telekommunikation MF-TK findet in ihrer reinen, separaten Form für Stadt- bzw. Landanwendungen in stationären Gütern (z. B. Gebäuden) und/oder in dynamischen, beweglichen Gütern (z. B. Auto, Zug etc.) im Makroellenbereich statt. In diesem Makroellenbereich — mit einem Makroellenradius MAZR von z. B. bis zu 20 km (Übertragungsreichweite) —, der den Pikoellenbereich mit der Pikoelle PIZ und einen Mikroellenbereich mit mindestens einer Mikroelle MIZ umfaßt, ist mindestens eine Makroelle MAZ mit einem Mobilfunk-Telekommunikationssystem MF-TKS vorhanden. Dieses Mobilfunk-Telekommunikationssystem MF-TKS besteht dabei aus einer makroellenindividuellen Basisstation MAZ-BS (Mobilfunk-Basisstation), die stationär oder mobil (z. B. Auto, Zug) aufgebaut sein kann, und mindestens einer der Basisstation MAZ-BS zugeordneten makroellenindividuellen Mobilstation MAZ-MS (Mobilfunk-Mobilstation).

Als Ergänzung zur Schnurlos- und Mobilfunk-Telekommunikation SL-TK, MF-TK findet die Satelliten-Telekommunikation SF-TK in einem Hyperzellenbereich statt. In diesen Hyperzellenbereich — mit einem Hyperzellenradius HYZR von mehreren hundert Kilometern (Übertragungsreichweite) — ist mindestens eine Hyperzelle HYZ mit einem Satelliten-Telekommunikationssystem SF-TKS vorhanden. Dieses Satelliten-Telekommunikationssystem SF-TKS besteht dabei aus einem z. B. auf der geostationären Erdumlaufbahn posi-

tionierten Satelliten SAT einer hyperzellenindividuellen Basisstation HYZ-BS, die stationär als Erdstation ES oder mobil als Mobil-Erdstation MES (z. B. im Flugzeug, Schiff, Lkw etc) aufgebaut sein kann, und mindestens einer der Basisstation HYZ-BS zugeordneten hyperzellenindividuellen Mobilstation HYZ-MS.

Bei der Mischform aus den drei vorstehend genannten Arten der mobilen Telekommunikation wird beispielsweise für die Realisierung des "Advanced Mobility"-Konzeptes innerhalb des universellen mobilen Telekommunikationssystems (UMTS) eine Netzinfrastruktur NIS (ISDN = Integrated Services Digital Network, B-ISDN = Breitband-Integrated Services Digital Network) verwendet.

Bei dieser Netzinfrastruktur NIS handelt es sich beispielsweise um ein Schmalband- oder Breitband-ISDN-Kommunikationssystem. In der Druckschrift Telcom Report 8; 1985; Sonderheft mit dem Titel "Dienstintegrierendes Digitalnetz ISDN" — Ganzes Dokument — ist ein Schmalband-ISDN-Kommunikationssystem und in den Druckschriften Telcom Report 14; 1991; Sonderheft mit dem Titel "Telcom'91" — Seiten 12 bis 19 ("Vision ONE — Optimierte Netz-Evolution") — sowie Telcom Report 14; 1991; — Seiten 36 bis 39 ("Grundsteine für schnelleren B-ISDN-Aufbau"), Seiten 40 bis 43 ("Breitband-ISDN ante portas"), Seiten 258 bis 261 ("Schrittmacher für bitratenvariable Breitbandkommunikation") — ein Breitband-ISDN-Kommunikationssystem beschrieben.

Diese Netzinfrastruktur NIS ist mit den pikozellenindividuellen Basisstationen PIZ-BS des Schnurlos-Telekommunikationssystems SL-TKS, den makrozellenindividuellen Basisstationen MAZ-BS des Mobilfunk-Telekommunikationssystems MF-TKS und/oder über die stationäre Erdfunkstelle ES mit dem Satelliten SAT des Satelliten-Telekommunikationssystems SF-TKS bidirektional verbunden.

Um ein solches in der Fig. 2 dargestelltes und vorstehend beschriebenes universelles mobiles Telekommunikationssystem UMTS installieren zu können, müssen jedoch noch eine Reihe von Problemen gelöst werden.

Diese Reihe von Problemen betrifft

- Einführungskonzepte (z. B. notwendige technische Kompatibilität bzw. Zusammenarbeit mit vorhandenen Systemen und Netzen im Hinblick auf eine Flächendeckung, Nutzungsumfang, mögliche Kommunikations- und Informationsdienste etc.);
- ein langfristiges Konzept mit harmonischer Integration oder komplexen "Interworking" in einem Multi-System- oder Multi-Betreiber-Szenario;
- mögliche Substitutionen (z. B. zwischen Leitungs- und Luftanschlüssen oder zwischen UPT und UMTS);
- Nutzen von Synergie-Effekten in Entwicklung und Fertigung;
- eine mögliche Verzögerung und Beeinflussung des universellen mobilen Telekommunikationssystems (UMTS) durch ständige Verbesserungen bei den Systemen der zweiten Generation (Advanced GSM, Advanced DECT);
- technische, rechtliche, politische, gesellschaftliche Unsicherheiten (z. B. Zusammenarbeit verteilter Datenbanken, künftige Frequenzzuordnung, mögliche Beeinträchtigung der Gesundheit durch Funk).

Bei dieser Vielzahl von Problemen scheint eine evolu-

tionäre Weiterentwicklung des universellen mobilen Telekommunikationssystems (UMTS) wahrscheinlich zu sein. Im Zuge dieser evolutionären Weiterentwicklung werden die zellulare interaktive Telekommunikation (Mobilfunk) und die schnurlose interaktive Telekommunikation (Schnurlos-Technologie) schrittweise bis hin zu einer universellen Mobilkommunikation (UMTS) mit "Advanced Mobility" vorangetrieben.

Wenn im folgenden von einem universellen Mobil-Telekommunikationssystem gemäß der Darstellung in Fig. 2 die Rede ist, so ist damit u. a. ein Telekommunikationssystem gemeint, das

- auf verschiedene Zugriffs-, Multiplex-, Codier- und Modulationsverfahren (TDMA- und CDMA-Verfahren) basiert,
- sich auf den Einsatz des zellenorientierten Übermittlungsverfahrens (ATM = Asynchronus Transfer Mode) in der Netzinfrastruktur NIS stützt,
- für verschiedene Telekommunikations-Standards (DECT, GSM, Advanced DECT, Advanced GSM) anwendbar ist und
- für verschiedene Kommunikations- und Nachrichten-/Informationsdienste (z. B. Sprachdialog, Informationsübertragung in Form von Daten, Text und Bild sowie Notruf-, Ortungs- und Navigationsdienste) brauchbar ist.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, ein universelles Mobil-Telekommunikationssystem anzugeben, bei dem im Zuge der Weiterentwicklung der mobilen Telekommunikation gemäß der Wirkungsspirale nach Fig. 1 ein pikozellenindividuelles Schnurlos-Telekommunikationssystem auf Kommunikationszellen mit unterschiedlichen Zellenradien (universell) erweitert werden kann.

Diese Aufgabe wird ausgehend von dem in dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 definierten universellen mobilen Telekommunikationssystem durch die in dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Der wesentliche Vorteil des erfindungsgemäßen universellen Mobil-Telekommunikationssystems liegt darin, daß ein auf Kommunikationszellen mit unterschiedlichem Zellenradius erweitertes Schnurlos-Telekommunikationssystem in dem erweiterten Schnurlosbereich mit einer geringeren Sendeleistung für Schnurlos-Mobilstationen auskommt und dadurch die Belastung eines Benutzers der Schnurlos-Mobilstation durch elektromagnetische Wellen bei der Schnurlosübertragung herabgesetzt wird. Ein weiterer wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen universellen Mobil-Telekommunikationssystems besteht darin, daß durch das erweiterte Schnurlos-Telekommunikationssystem, insbesondere im Pikozellen- und Mikrozellenbereich, die Möglichkeit für Fernsprechen mit höherer Qualität bis hin zum Bildfernsprechen gegeben ist. Dies liegt daran, daß je geringer der Zellenradius einer Kommunikationszelle ist, desto größer ist im allgemeinen die je Flächeneinheit verfügbare Kapazität und damit die nutzbare Bitrate für die jeweilige Anwendung. Das erfindungsgemäße universelle Mobil-Telekommunikationssystem bietet somit im Zuge der Wirkungsspirale für eine universelle Mobil-Telekommunikation mit einer Advanced-Mobility bereits eine einfache Möglichkeit an, zellulare und schnurlose Mobil-Telekommunikationssysteme miteinander zu verbinden. Durch diese Verbindung zwischen den beiden Mobil-Telekommunikationssystemen und der

dazu parallelen Entwicklung eines Breitband-ISDN-Kommunikationssystems kann somit ein universelles Mobil-Telekommunikationssystem aufgebaut werden, bei dem ein Telekommunikationsteilnehmer seinen Kommunikationspartner überall erreichen kann (Advanced-Mobility).

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Fig. 3 bis 8 erläutert. Es zeigen:

Fig. 3 ein auf den Mikrozellenbereich erweitertes Schnurlos-Telekommunikationssystem,

Fig. 4 und 5 ein auf den Makrozellenbereich erweitertes Schnurlos-Telekommunikationssystem,

Fig. 6 ein auf den Hyperzellenbereich erweitertes Schnurlos-Telekommunikationssystem,

Fig. 7 und 8 ein universelles Mobil-Telekommunikationssystem.

Fig. 3 zeigt ein auf eine Mikrozelle MIZ des Mikrozellenbereiches nach Fig. 2 erweitertes Schnurlos-Telekommunikationssystem MIZSL-TKS. Die Mikrozelle MIZ ist dabei ein Kommunikationsraum, in dessen Kommunikationszentrum — im Fall der Mikrozelle MIZ — eine mikrozellenindividuelle Sende-/Empfangsanordnung MIZ-SEA angeordnet ist. Über diese Sende-/Empfangsanordnung MIZ-SEA wird die gesamte mikrozellenindividuelle Schnurlos-Telekommunikation MIZSL-TK abgewickelt. Die Sende-/Empfangsanordnung MIZ-SEA ist dabei z. B. als mikrozellenindividuelle Basisstation MIZ-BS ausgebildet. Für diese erweiterte mikrozellenindividuelle Schnurlos-Telekommunikation MIZSL-TK ist der Sende-/Empfangsanordnung MIZ-SEA mindestens eine Pikozele PIZ für eine pikozeleindividuelle Schnurlos-Telekommunikation SL-TK nach Fig. 2 über jeweils eine mikrozellenindividuelle Schnurlos-Verbindung MIZ-SLV zugeordnet. Die Anzahl der Pikozele PIZ, die der Sende-/Empfangsanordnung MIZ-SEA über die entsprechende Anzahl der Schnurlos-Verbindungen MIZ-SLV zugeordnet sind, richtet sich insbesondere danach, wie groß die Kommunikationsteilnehmerdichte (Verkehrsdichte) in der Mikrozele MIZ ist. Bei dünn besiedelten Regionen (Mikrozele) ist die Anzahl der Pikozele PIZ eher klein, während bei stark besiedelten Regionen (Mikrozele) die Anzahl der Pikozele PIZ mit den dazugehörigen mikrozeleindividuellen Schnurlosverbindungen MIZ-SLV groß ist. Die Anzahl der Pikozele PIZ ist aber nicht nur von der Kommunikationsteilnehmerdichte abhängig, sondern orientiert sich auch an die in der Sende-/Empfangsanordnung MIZ-SEA verfügbare Übertragungskapazität. Diese Übertragungskapazität wird dabei im wesentlichen durch die Anzahl der Übertragungskanäle bestimmt. So stehen beispielsweise für nach dem DECT-Standard aufgebaute piko- bzw. mikrozeleindividuellen Schnurlos-Telekommunikationssysteme PIZSL-TKS, PIZSL-TKS gegenwärtig maximal zwölf Übertragungskanäle (Halb-Duplex-Übertragungskanäle) zur Verfügung. Für ein auf den DECT-Standard basierendes mikrozeleindividuelles Schnurlos-Telekommunikationssystem MIZSL-TKS bedeutet dies, daß selbst bei einer großen Kommunikationsteilnehmerdichte in der Mikrozele MIZ theoretisch nur  $m$  mit  $m = 12$  Pikozele PIZ enthalten sein können. Die Anzahl  $m$  ist deshalb theoretisch, weil innerhalb jeder Pikozele PIZ wiederum die pikozeleindividuelle Schnurlos-Telekommunikation PIZSL-TK stattfindet. Findet diese pikozeleindividuelle Schnurlos-Telekommunikation PIZSL-TK ebenfalls nach dem DECT-Standard statt, so wird sich

die Anzahl  $m$  mit  $m = 12$  (wie in der Beschreibung des Ausführungsbeispiels später erläutert wird) entsprechend verringern. In dem in der Fig. 3 dargestellten mikrozeleindividuellen Schnurlos-Telekommunikationssystem MIZSL-TKS sind beispielsweise  $m = 4$  Pikozele PIZ (PIZ1 ... PIZ4) über vier mikrozeleindividuelle Schnurlosverbindungen MIZ-SLV (MIZ-SLV1 ... MIZ-SLV4) der Sende-/Empfangsanordnung MIZ-SEA zugeordnet. Der maximale Abstand, mit dem diese Pikozele PIZ1 ... PIZ4 von der Sende-/Empfangsanordnung MIZ-SEA entfernt sein können, bestimmt sich nach dem Mikrozeleradius MIZR, der der Mikrozele MIZ per Definition zugeordnet wird. Dieser Mikrozeleradius MIZR liegt beispielsweise bei 2000 m. So sind in Fig. 3 die Pikozele PIZ1 über die mikrozeleindividuelle Schnurlosverbindung MIZ-SLV1 mit einem Mikrozeleradius MIZR1 von z. B. 1200 m, die Pikozele PIZ2 über die mikrozeleindividuelle Schnurlosverbindung MIZ-SLV2 mit einem Mikrozeleradius MIZR2 von z. B. ebenfalls 1200 m, die Pikozele PIZ3 über die mikrozeleindividuelle Schnurlosverbindung MIZ-SLV3 mit einem Mikrozeleradius MIZR3 von z. B. 1800 m und die Pikozele PIZ4 über die mikrozeleindividuelle Schnurlosverbindung MIZ-SLV4 mit einem Mikrozeleradius MIZR4 von z. B. 1000 m der Sende-/Empfangsanordnung MIZ-SEA zugeordnet. Die Pikozele PIZ1 ... PIZ4 sind bis auf die Tatsache, daß sie von der Sende-/Empfangsanordnung MIZ-SEA unterschiedlich entfernt sein können, ansonsten in bezug auf die pikozeleindividuelle Schnurlos-Telekommunikation PIZSL-TK gleich strukturiert. In jeder Pikozele PIZ ist für die pikozeleindividuelle Schnurlos-Telekommunikation PIZSL-TK im Kommunikationszentrum der Pikozele PIZ eine Relaisstation RS angeordnet. Die Relaisstation RS weist für die mikrozeleindividuelle Schnurlos-Telekommunikation MIZSL-TK und die pikozeleindividuelle Schnurlos-Telekommunikation PIZSL-TK mehrere Antennen, eine erste Antenne ANTI für die mikrozeleindividuelle Schnurlos-Telekommunikation MIZSL-TK und beispielsweise zwei zweite Antennen ANT2, ANT3 für die pikozeleindividuelle Schnurlos-Telekommunikation PIZSL-TK, auf. Während die erste Antenne ANTI für die größere Übertragungsreichweite bei der mikrozeleindividuellen Schnurlos-Telekommunikation MIZSL-TK vorzugsweise als Richtantenne ausgebildet ist, sind die beiden zweiten Antennen ANT2, ANT3 für die pikozeleindividuelle Schnurlos-Telekommunikation PIZSL-TK vorzugsweise als Diversity-Antennen ausgebildet. Bezüglich der beiden Diversity-Antennen ANT2, ANT3 ist die Relaisstation RS entsprechend der in der europäischen Patentanmeldung 921182598 offenbarten technischen Lehre ausgebildet. Über diese Diversity-Antennen ANT2, ANT3 ist die Relaisstation RS mit mindestens einer pikozeleindividuellen Mobilstation PIZ-MS verbunden. Die Verbindung wird dabei für jede Mobilstation PIZ-MS über eine pikozeleindividuelle Schnurlosverbindung PIZ-SLV hergestellt. In dem in der Fig. 3 dargestellten erweiterten Schnurlos-Telekommunikationssystem MIZSL-TKS sind in jeder Pikozele PIZ jeweils  $n = 4$  pikozeleindividuelle Mobilstationen PIZ-MS vorhanden. Für die Anzahl  $n$  der Mobilstationen PIZ-MS in Verbindung mit der die pikozeleindividuelle Schnurlos-Telekommunikation PIZSL-TK abwickelnden Relaisstation RS gelten dieselben Bedingungen und Voraussetzungen wie bei der mikrozeleindividuellen Schnurlos-Telekommunikation MIZSL-TK mit der Anzahl  $m$  von Pikozele PIZ in Verbindung mit

der die mikrozellenindividuelle Schnurlos-Telekommunikation MIZSL-TK abwickelnden Sende-/Empfangsanordnung MIZ-SEA. Ist demzufolge das pikozellenindividuelle Schnurlos-Telekommunikationssystem PIZSL-TKS wie das mikrozellenindividuelle Schnurlos-Telekommunikationssystem MIZSL-TKS nach dem DECT-Standard aufgebaut, so gilt für die Relaisstation RS, daß diese bezogen auf die zur Verfügung stehende Übertragungskapazität (Anzahl der Übertragungskanäle) insgesamt maximal  $m + n = 12$  pikozellenindividuelle Schnurlos-Telekommunikationsverbindungen zu den umliegenden Mobilstationen PIZ-MS und mikrozellenindividuelle Schnurlos-Telekommunikationsverbindungen zur mikrozellenindividuellen Sende-/Empfangsanordnung MIZ-SEA aufbauen kann. Die für die Relaisstation RS geltende Bedingung  $m + n = 12$  ergibt sich daraus, daß die Relaisstation RS für die mikrozellenindividuelle Schnurlos-Telekommunikation MIZSL-TK als mikrozellenindividuelle Mobilstation MIZ-MS und für die pikozellenindividuelle Schnurlos-Telekommunikation PIZSL-TK als pikozellenindividuelle Basisstation PIZ-BS ausgebildet ist. Die Relaisstation RS muß dabei für die Ausbildung als mikrozellenindividuelle Mobilstation MIZ-MS bei der mikrozellenindividuellen Schnurlos-Telekommunikation MIZSL-TK entsprechend (z. B. bezüglich Sendeleistung, Sendeantenne etc.) ausgelegt sein, um Nachrichten, Informationen bei dem Mikrozellenradius MIZR von bis 2000 m übertragen zu können.

Die Fig. 4 bis 8 zeigen ausgehend von dem in der Fig. 3 dargestellten mikrozellenindividuellen Schnurlos-Telekommunikationssystem MIZSL-TKS ein auf mindestens eine Makrozelle MAZ des Makrozellenbereiches nach Fig. 2 (Fig. 4 und 5), auf mindestens eine Hyperzelle HYZ des Hyperzellenbereiches nach Fig. 2 (Fig. 6) erweitertes Schnurlos-Telekommunikationssystem sowie zwei universell erweiterbare Schnurlos-Telekommunikationssysteme (Fig. 7 und 8).

So ist in der Fig. 4 ein makrozellenindividuelles Schnurlos-Telekommunikationssystem MAZSL-TKS dargestellt, bei dem innerhalb einer Makrozelle MAZ des Makrozellenbereiches nach Fig. 2 mit Mikrozellen MIZ1 ... MIZi eine Anzahl i des mikrozellenindividuellen Schnurlos-Telekommunikationssystems MIZSL-TKS nach Fig. 3 zur Realisierung einer "Roaming und/oder Hand Over"-Funktion angeordnet ist. Entsprechend der Anzahl i der mikrozellenindividuellen Schnurlos-Telekommunikationssysteme MIZSL-TKS1 ... MIZSL-TKSi gibt es in der Makrozelle MAZ eine Anzahl i von mikrozellenindividuellen Sende-/Empfangsanordnungen MIZ-SEA1 ... MIZ-SEAi, die wiederum z. B. als mikroindividuelle Basisstationen MIZ-BS1 ... MIZBSi ausgebildet sind und dabei entsprechend dem mikrozellenindividuellen Schnurlos-Telekommunikationssystem MIZSL-TKS nach Fig. 3 die mikrozellenindividuelle Schnurlos-Telekommunikation MIZSL-TK mit der jeweiligen Pikozelle PIZ abwickeln. Einer ersten mikrozellenindividuellen Basisstation MIZ-BS1 sind dabei z. B.  $m = 4$  Pikozellen PIZ mit jeweils einer Relaisstation RS und  $n = 4$  pikozellenindividuellen Mobilstationen PIZ-MS zugeordnet, während einer i-ten mikrozellenindividuellen Basisstation MIZ-BSi z. B.  $m = 3$  Pikozellen mit jeweils einer Relaisstation RS und  $n = 4$  pikozellenindividuellen Mobilstationen PIZ-MS zugeordnet sind.

In Fig. 5 ist in Abwandlung zu dem makrozellenindividuellen Schnurlos-Telekommunikationssystem MAZSL-TKS nach Fig. 4 statt der mikrozellenindividuellen Schnurlos-Telekommunikationssysteme MIZSL-

TKS1 ... MIZSL-TKSi mit den mikrozellenindividuellen Sende-/Empfangsanordnungen MIZ-SEA1 ... MIZ-SEAi mindestens eine makrozellenindividuelle Sende-/Empfangsanordnung MAZ-SEA für die erweiterte Schnurlos-Telekommunikation zuständig. Diese erweiterte Schnurlos-Telekommunikation kann dabei aus der mikrozellenindividuellen Schnurlos-Telekommunikation MIZSL-TK nach Fig. 3 oder 4 und einer makrozellenindividuellen Mobilfunk-Telekommunikation MAZMF-TK (gemischtzellenindividuelle Telekommunikation nach Fig. 5) oder aber aus einer makrozellenindividuellen Schnurlos-Telekommunikation MAZSL-TK und der makrozellenindividuellen Mobilfunk-Telekommunikation MAZMF-TK (einheitszellenindividuelle Telekommunikation) bestehen. Bei dieser einheitszellenindividuellen Telekommunikation muß die Relaisstation RS nach Fig. 3 für die makrozellenindividuelle Schnurlos-Telekommunikation MAZSL-TK entsprechend (z. B. in bezug auf die Sendeleistung, Sendeantenne etc.) ausgelegt sein, um bei der makrozellenindividuellen Schnurlos-Telekommunikation MAZSL-TK als makrozellenindividuelle Mobilstation MAZ-MS dienen zu können.

Die makrozellenindividuelle Sende-/Empfangsanordnung MAZ-SEA übernimmt dabei die Funktion einer makrozellenindividuellen Basisstation MAZ-BS und ist dabei vorzugsweise als Mobilfunk-Basisstation ausgebildet. Während die mikrozellenindividuelle Schnurlos-Telekommunikation MIZSL-TK bei der gemischtzellenindividuellen Telekommunikation analog zu der in dem mikrozellenindividuellen Schnurlos-Telekommunikationssystem MIZSL-TKS nach Fig. 3 und 4 abläuft, dient die Sende-/Empfangsanordnung MAZ-SEA bei der makrozellenindividuellen Mobilfunk-Telekommunikation MAZMF-TK (gemischt- und einheitszellenindividuelle Telekommunikation) als stationäre makrozellenindividuelle Basisstation SMAZ-BS, die über makrozellenindividuelle Mobilfunkverbindungen MAZ-MFV unmittelbar mit makrozellenindividuellen Mobilstationen MAZ-MS oder mittelbar über mobile makrozellenindividuelle Basisstationen MMAZ-BS mit den Mobilstationen MAZ-MS verbunden ist.

Analog zur Darstellung in der Fig. 4 können bei dem makrozellenindividuellen Schnurlos-Telekommunikationssystem MAZSL-TKS nach Fig. 5 wiederum mehrere Makrozellen MAZ mit jeweils einer makrozellenindividuellen Sende-/Empfangsanordnung MAZ-SEA zur Realisierung der "Roaming- und/oder Hand Over"-Funktion vorgesehen sein.

In Fig. 6 ist ein hyperzellenindividuelles Schnurlos-Telekommunikationssystem HYZSL-TKS dargestellt, bei dem in einer Hyperzelle HYZ des Hyperzellenbereiches nach Fig. 2 eine hyperzellenindividuelle Sende-/Empfangsanordnung HYZ-SA für die erweiterte Schnurlos-Telekommunikation angeordnet ist. Diese erweiterte Schnurlos-Telekommunikation kann dabei aus der mikrozellenindividuellen Schnurlos-Telekommunikation MIZSL-TK nach Fig. 3 oder 4 und einer hyperzellenindividuellen Satellitenfunk-Telekommunikation HYZSF-TK (gemischtzellenindividuelle Telekommunikation nach Fig. 6) oder aber aus einer hyperzellenindividuellen Schnurlos-Telekommunikation HYZSL-TK und der hyperzellenindividuellen Satellitenfunk-Telekommunikation HYZSF-TK (einheitszellenindividuelle Telekommunikation) bestehen. Bei dieser einheitszellenindividuellen Telekommunikation muß für die hyperzellenindividuelle Schnurlos-Telekommunikation HYZSL-TK die Relaisstation RS für die Übertragungs-

reichweiten im Hyperzellenbereich mit dem Hyperzellenradius HYZR von mehreren 100 km entsprechend (z. B. bezüglich der Sendeleistung, Sendeantenne etc.) ausgelegt sein, um bei der hyperzellenindividuellen Schnurlos-Telekommunikation HYZSL-TK als hyperzellenindividuelle Mobilstation HYZ-MS dienen zu können.

Die hyperzellenindividuelle Sende-/Empfangsanordnung HYZ-SEA übernimmt dabei für die gemischt- und einheitszellenindividuelle Telekommunikation die Funktion einer hyperzellenindividuellen Basisstation HYZ-BS und ist dabei vorzugsweise als Erdstation ES ausgebildet. Während die mikrozellenindividuelle Schnurlos-Telekommunikation MIZSL-TK bei der gemischtzellenindividuellen Telekommunikation analog zu der in dem mikrozellenindividuellen Schnurlos-Telekommunikationssystem MIZSL-TKS nach Fig. 3 und 4 abläuft, dient die Sende-/Empfangsanordnung HYZ-SEA bei der hyperzellenindividuellen Satellitenfunk-Telekommunikation HYZSF-TK (gemischt- und einheitszellenindividuelle Telekommunikation) als stationäre hyperzellenindividuelle Basisstation SHYZ-BS, die über hyperzellenindividuelle Satellitenfunkverbindungen HYZ-SFV und einen auf der geostationären Erdumlaufbahn angeordneten Satelliten SAT mittelbar über mobile hyperzellenindividuelle Basisstationen MHYZ-BS mit hyperzellenindividuellen Mobilstationen HYZ-MS verbunden ist.

Analog zu der Darstellung in der Fig. 4 können bei dem hyperzellenindividuellen Schnurlos-Telekommunikationssystem HYZSL-TKS nach Fig. 6 wiederum mehrere Hyperzellen HYZ mit jeweils einer hyperzellenindividuellen Sende-/Empfangsanordnung HYZ-SEA zur Realisierung der "Roaming- und/oder Hand Over"-Funktion vorgesehen sein.

Fig. 7 zeigt ein universelles Mobil-Telekommunikationssystem UM-TKS, bei dem das mikrozellenindividuelle Schnurlos-Telekommunikationssystem MIZSL-TKS nach Fig. 3 über eine erste Netzinfrastruktur NIS1 mit dem Mobilfunk-Telekommunikationssystem MF-TKS und/oder mit dem Satellitenfunk-Telekommunikationssystem SF-TKS nach Fig. 2 verbunden ist. Über die Netzinfrastruktur NIS1 kann somit eine interzelluläre Kommunikationsverbindung aufgebaut werden. Darüber hinaus bietet die Netzinfrastruktur NIS1 die Möglichkeit, über eine Luft-/Leitungsschnittstelle Kommunikationsverbindungen zu leitungsgebundenen Vermittlungsanlagen (EWSD, Nebenstellenanlagen) aufzubauen. Außerdem besteht die Möglichkeit, nicht nur das mikrozellenindividuelle Schnurlos-Telekommunikationssystem MIZSL-TKS nach Fig. 3 an die Netzinfrastruktur NIS1 anzuschließen, sondern auch die übrigen erweiterten Schnurlos-Telekommunikationssysteme nach Fig. 4 bis 6. In all den genannten Ausführungsformen des universellen Mobil-Telekommunikationssystems UM-TKS kann über die Netzinfrastruktur NIS1 immer eine interzelluläre Kommunikationsverbindung aufgebaut werden.

Fig. 8 zeigt eine Modifikation des universellen Mobil-Telekommunikationssystems UM-TKS nach Fig. 7, die darin besteht, daß für die interzelluläre Kommunikationsverbindung eine zweite Netzinfrastruktur NIS2 vorgesehen ist. Diese Netzinfrastruktur NIS2 unterscheidet sich von der ersten Netzinfrastruktur NIS1 nach Fig. 7 dadurch, daß die mikrozellenindividuelle Sende-/Empfangsanordnung MIZ-SEA in der Netzinfrastruktur integriert ist. Die Netzinfrastruktur NIS2 bietet darüber hinaus die Möglichkeit, über eine Luft-

/Leitungsschnittstelle Kommunikationsverbindungen zu leitungsgebundenen Vermittlungsanlagen (EWSD, Nebenstellenanlagen) aufzubauen. Außerdem besteht die Möglichkeit, nicht nur das mikrozellenindividuelle Schnurlos-Telekommunikationssystem MIZSL-TKS nach Fig. 3 an die Netzinfrastruktur NIS1 anzuschließen, sondern auch die übrigen erweiterten Schnurlos-Telekommunikationssysteme nach Fig. 4 bis 6. In all den genannten Ausführungsformen des universellen Mobil-Telekommunikationssystems UM-TKS kann über die Netzinfrastruktur NIS1 immer eine interzelluläre Kommunikationsverbindung aufgebaut werden.

#### Patentansprüche

1. Universelles Mobil-Telekommunikationssystem, mit einem Pikozenbereich mit mindestens einer Pikozele (PIZ) und mit mindestens einem der Pikozele (PIZ) zugeordneten Schnurlos-Telekommunikationssystem (PIZSL-TKS), bestehend aus einer pikozeleindividuellen Basisstation (PIZ-BS) und mindestens einer der Basisstation (PIZ-BS) zugeordneten pikozeleindividuellen Mobilstation (PIZ-MS), dadurch gekennzeichnet, daß die pikozeleindividuelle Mobilstation (PIZ-MS) einer Relaisstation (RS) des Schnurlos-Telekommunikationssystems (PIZSL-TKS) zugeordnet ist, die innerhalb mindestens einer übergeordneten Zelle (MIZ, MAZ, HYZ) eines übergeordneten Zellenbereiches jeweils einer Sende-/Empfangsanordnung (MIZ-SEA, MIZ-SEA1 ... MIZ-SEAi, MAZ-SEA, HYZ-SEA, NIS2) zugeordnet und für die pikozelebezogene Telekommunikation die pikozeleindividuelle Basisstation (PIZ-BS) ersetzt sowie für die übergeordnete zellenindividuelle Telekommunikation als übergeordnete zellenindividuelle Mobilstation (MIZ-MS, MAZ-MS, HYZ-MS) ausgebildet ist.
2. Universelles Mobil-Telekommunikationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Relaisstation (RS) mindestens eine erste Sende-/Empfangsantenne (ANT1) für die übergeordnete zellenindividuelle Telekommunikation und mindestens eine zweite Sende-/Empfangsantenne (ANT2, ANT3) für die pikozelebezogene Telekommunikation aufweist.
3. Universelles Mobil-Telekommunikationssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Sende-/Empfangsantenne (ANT1) als Richtantenne ausgebildet ist.
4. Universelles Mobil-Telekommunikationssystem nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwei zweite Sende-/Empfangsantennen (ANT2, ANT3) vorgesehen sind, die als Diversity-Antennen ausgebildet sind.
5. Universelles Mobil-Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Sende-/Empfangsanordnung (MIZ-SEA, MIZ-SEA1 ... MIZ-SEAi) als mikrozeleindividuelle Basisstation (MIZ-BS) ausgebildet ist.
6. Universelles Mobil-Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite Sende-/Empfangsanordnung (MAZ-SEA) als Mobilfunk-Basisstation ausgebildet ist.
7. Universelles Mobil-Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß der ersten und zweiten Sende-/Empfangseinrichtung (MIZ-SEA, MIZ-SEA1 ... MIZ-SEAI, MAZ-SEA) eine erste Vermittlungsanlage (NIS1) nachgeschaltet ist.

8. Universelles Mobil-Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine dritte Sende-/Empfangseinrichtung (NIS2) als eine zweite Vermittlungsanlage (NIS2) mit einer Luft-/Leitungsschnittstelle ausgebildet ist.

9. Universelles Mobil-Telekommunikationssystem nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Vermittlungsanlage (NIS1, NIS2) als Nebenstellenanlage ausgebildet ist.

10. Universelles Mobil-Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine vierte Sende-/Empfangseinrichtung (HYZ-SEA) als Satellitenfunk-Telekommunikationssystem (SF-TKS) mit einem auf der geostationären Erdumlaufbahn angeordneten Satelliten (SAT) und einer Erdfunkstation (HYZ-BS, MES, ES) ausgebildet ist.

11. Universelles Mobil-Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Schnurlos-Telekommunikationssystem (PIZSL-TKS) und das erweiterte Schnurlos-Telekommunikationssystem (MIZSL-TKS, MAZSL-TKS, HYZSL-TKS) als DECT-System aufgebaut sind.

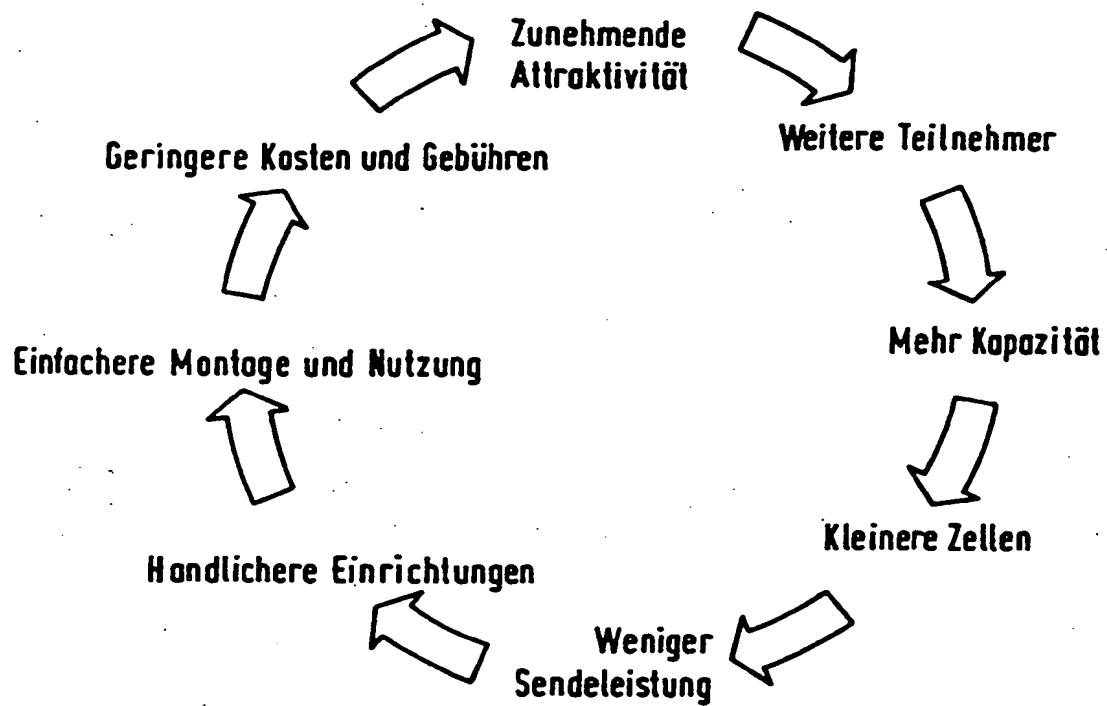
12. Universelles Mobil-Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Schnurlos-Telekommunikationssystem (PIZSL-TKS) und das erweiterte Schnurlos-Telekommunikationssystem (MIZSL-TKS, MAZSL-TKS, HYZSL-TKS) zur Bildübertragung als Bildtelefonie-System aufgebaut sind.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



FIG 1



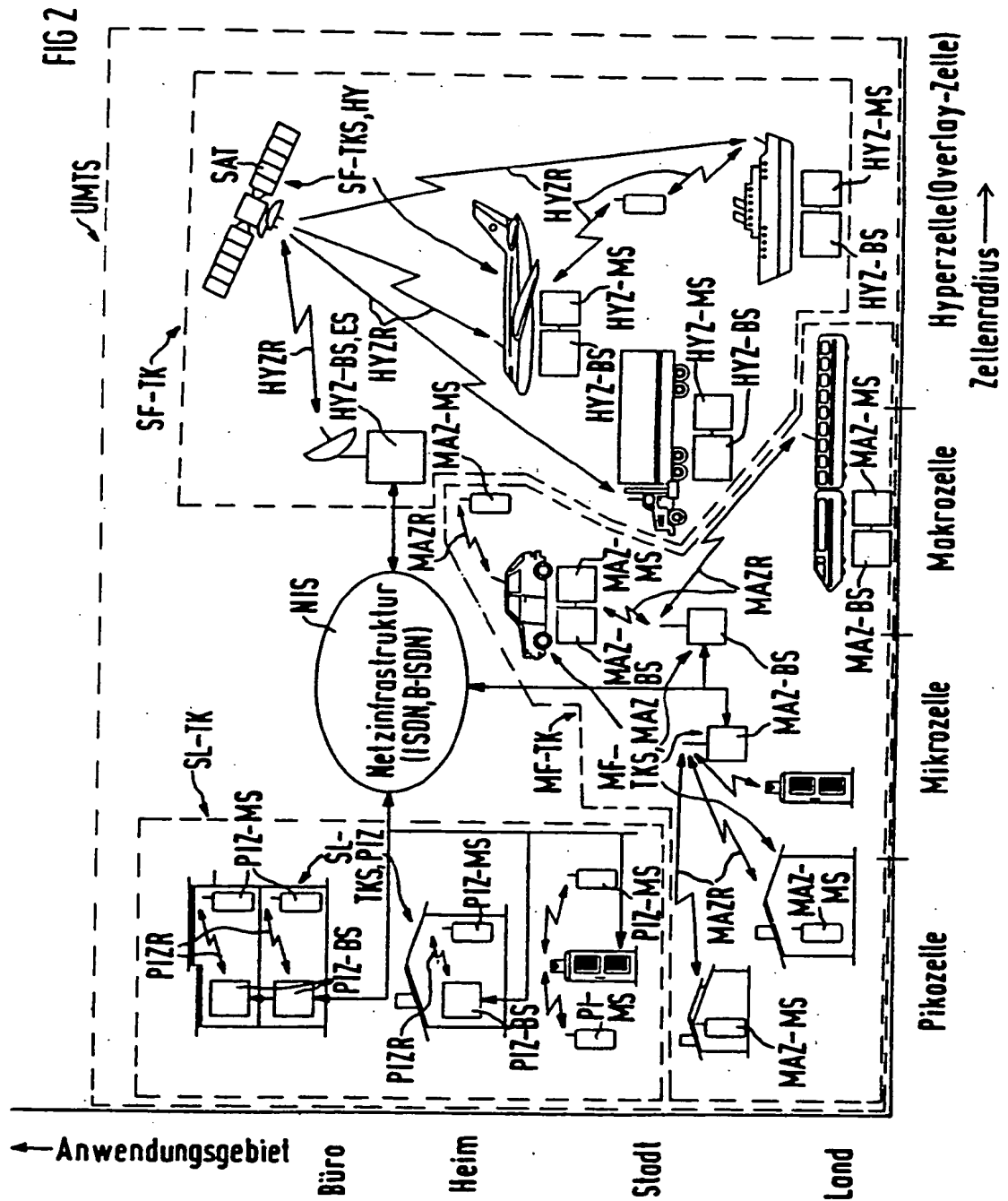
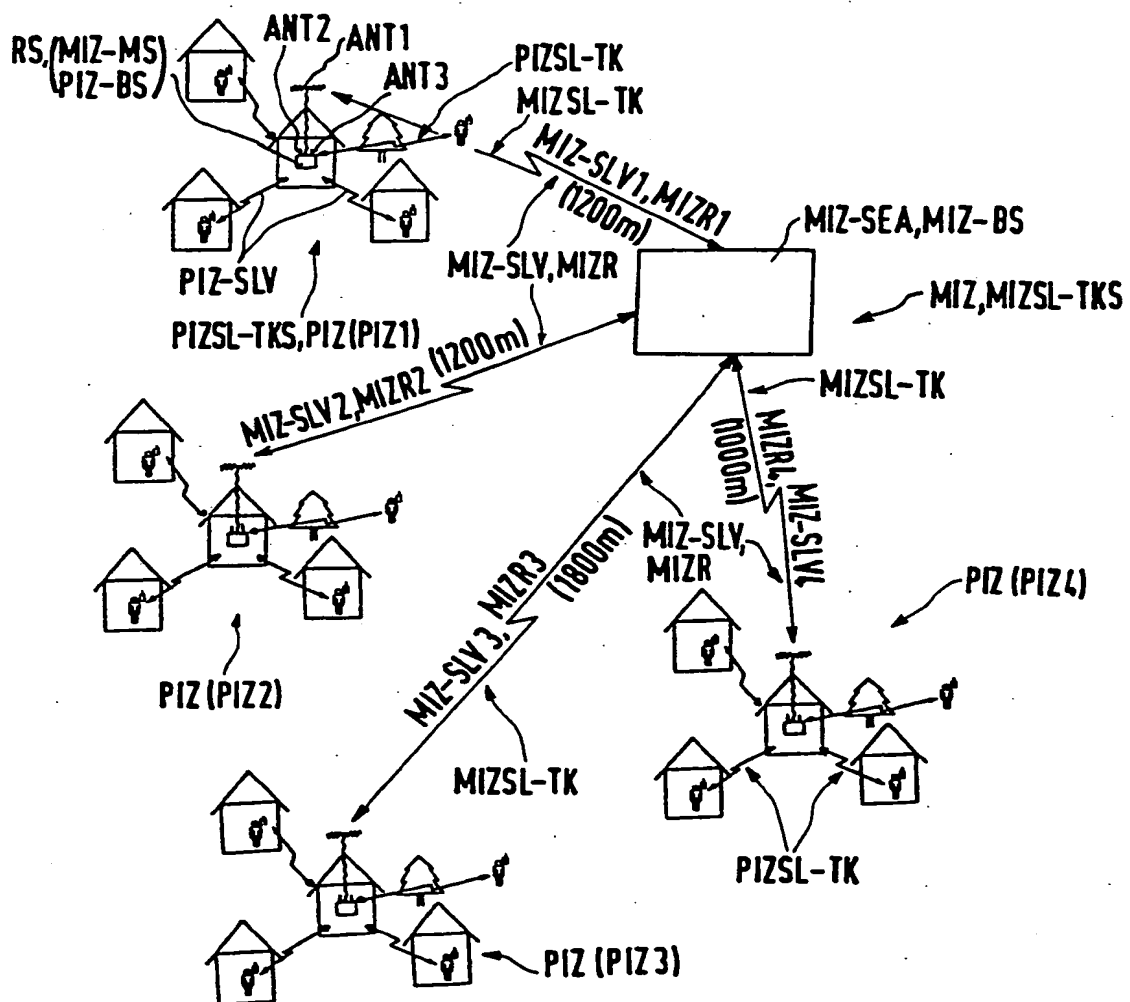


FIG 3



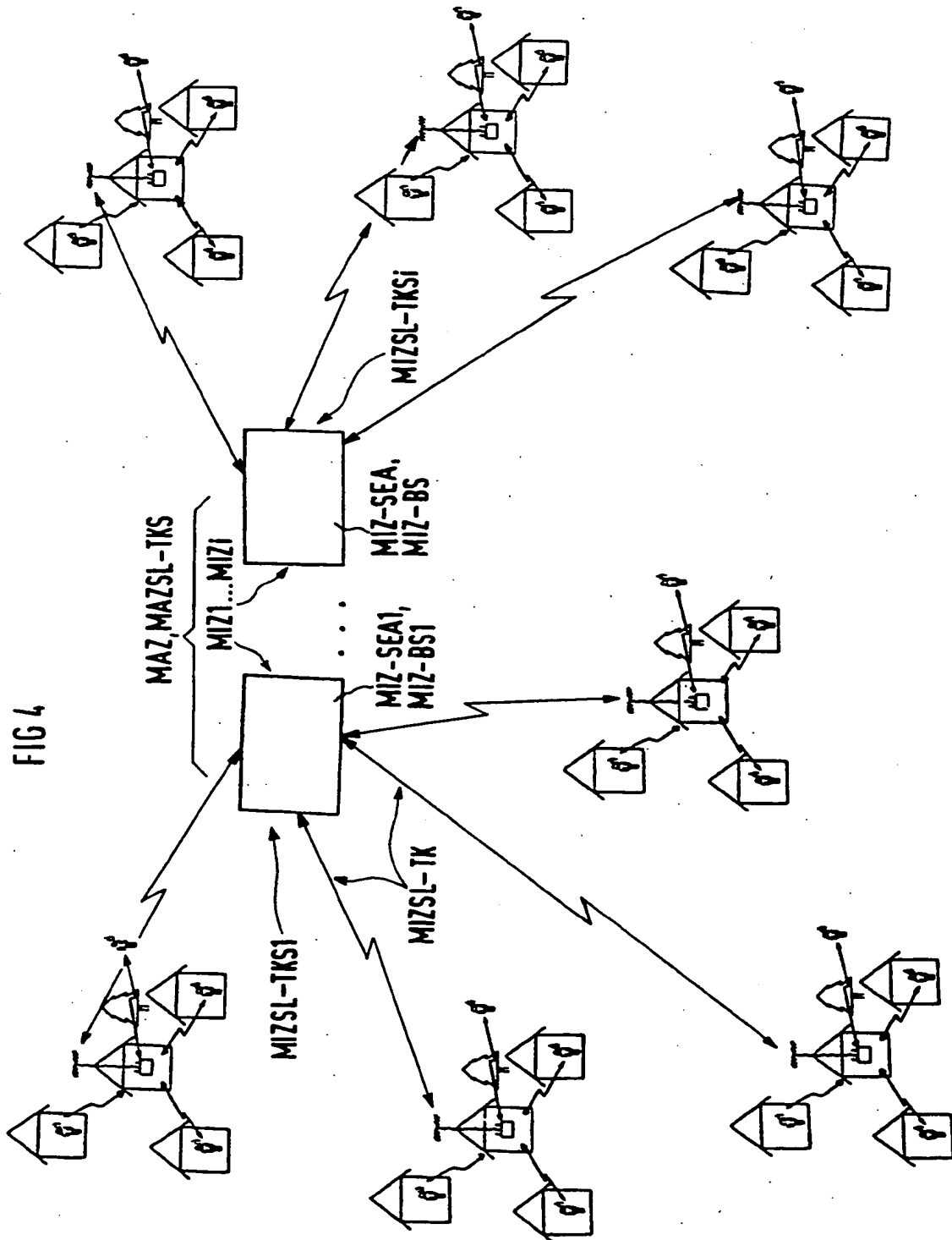


FIG 5

